

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6221925号
(P6221925)

(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)

(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 O R 21/38 (2011.01)

B 6 O R 21/38

B 6 2 D 25/10 (2006.01)

B 6 2 D 25/10

E

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-97849 (P2014-97849)
 (22) 出願日 平成26年5月9日(2014.5.9)
 (65) 公開番号 特開2015-214235 (P2015-214235A)
 (43) 公開日 平成27年12月3日(2015.12.3)
 審査請求日 平成28年6月2日(2016.6.2)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100099025
 弁理士 福田 浩志
 (72) 発明者 成田 宗太郎
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 三宅 龍平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用ポップアップフード装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フードの後部の車幅方向両端部に設けられ、車体に固定されたベースに回動可能に支持された第1アーム、及び前記第1アームに回動可能に支持され且つ前記フードに固定された第2アームを有するフードヒンジと、

前記第1アームと前記第2アームとの間に架け渡され、作動することで前記第2アームを持上位置へ持上げるアクチュエータと、

前記アクチュエータと前記第1アームとを連結し且つ前記アクチュエータを前記第1アームに対して車両下側へ相対移動可能にする連結機構と、

を備えた車両用ポップアップフード装置。

10

【請求項 2】

前記連結機構は、

前記アクチュエータ及び前記第1アームの一方に形成された長孔と、

前記アクチュエータ及び前記第1アームの他方に設けられ、前記長孔に挿通された軸部と、

を含んで構成された請求項1に記載の車両用ポップアップフード装置。

【請求項 3】

車体又は前記ベースには、支持部が設けられており、

前記アクチュエータの作動開始時に前記支持部が前記アクチュエータを車両下側から支える請求項1又は請求項2に記載の車両用ポップアップフード装置。

20

【請求項 4】

前記アクチュエータ及び前記第 1 アームの一方には、前記アクチュエータ及び前記第 1 アームの他方に係合された係合部が設けられており、前記アクチュエータの前記第 1 アームに対する車両下側への相対移動が前記係合部によって制限され、

持上げられた前記フードの車幅方向中央部が反動によって前記持上位置よりも車両下側へ変位したときに、前記アクチュエータ及び前記第 1 アームの他方と前記係合部との係合状態が解除される請求項 1～請求項 3 の何れか 1 項に記載の車両用ポップアップフード装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、車両用ポップアップフード装置に関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献 1 に記載された車両用ポップアップフード装置は、車体に固定された第 2 ヒンジ部分（ベース）と、第 2 ヒンジ部分に回動可能に連結された揺動部材（第 1 アーム）と、揺動部材に回動可能に連結され且つフードの後端部に固定された固定部材（第 2 アーム）と、を含んで構成されている。また、固定部材と揺動部材との間には、ピストンシリンダユニット（アクチュエータ）が架け渡されており、ピストンシリンダユニットが作動することで、フードが持上げられる。

20

【0003】

そして、持上げられたフード上に歩行者が倒れ込むと、ピストンシリンダユニットのピストンに形成された歯がウェブによってせん断されて、歩行者に対する衝突エネルギーを吸収するようになっている。なお、車両用ポップアップフード装置としては、下記特許文献 2～特許文献 6 に記載されたものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 4 8 8 7 5 1 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 9 - 6 7 3 0 3 号公報

30

【特許文献 3】特開 2 0 0 6 - 2 2 4 8 9 0 号公報

【特許文献 4】特許第 5 3 4 2 5 3 4 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 0 9 - 4 5 9 6 5 号公報

【特許文献 6】特開 2 0 0 9 - 9 6 3 3 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記車両用ポップアップフード装置では、上述したように歩行者に対する衝突エネルギーを吸収することについては考慮されているが、ピストンシリンダユニットがフードを持上げたときにフードに生じる振動の振幅を小さくすることについては考慮されていない。

40

【0006】

本発明は、上記事実を考慮し、フードの持上時に生じるフードの振動の振幅を小さくすることができる車両用ポップアップフード装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項 1 に記載の車両用ポップアップフード装置は、フードの後部の車幅方向両端部に設けられ、車体に固定されたベースに回動可能に支持された第 1 アーム、及び前記第 1 アームに回動可能に支持され且つ前記フードに固定された第 2 アームを有するフードヒンジと、前記第 1 アームと前記第 2 アームとの間に架け渡され、作動することで前記第 2 アー

50

ムを持上位置へ持上げるアクチュエータと、前記アクチュエータと前記第 1 アームとを連結し且つ前記アクチュエータを前記第 1 アームに対して車両下側へ相対移動可能にする連結機構と、を備えている。

【 0 0 0 8 】

請求項 1 に記載の車両用ポップアップフード装置では、フードヒンジがフードの後部の車幅方向両端部に設けられている。このフードヒンジは第 1 アーム及び第 2 アームを有している。そして、第 1 アームが、車体に固定されたベースに回動可能に支持されており、第 2 アームが、第 1 アームに回動可能に支持されると共に、フードに固定されている。これにより、フードが、第 2 アーム、第 1 アーム、及びベースを介して車体に連結されている。

10

【 0 0 0 9 】

また、第 1 アームと第 2 アームとの間には、アクチュエータが架け渡されている。そして、アクチュエータが作動すると、第 2 アーム（すなわちフードの後部の車幅方向両端部）がアクチュエータによって持上位置へ持上げられる。このため、フードがアクチュエータによって持上げられたときには、車両後側から見て、フードの車幅方向両端部（アーム）が節となり、フードの車幅方向中央部が腹となるように、フードが上下方向に振動しようする。

【 0 0 1 0 】

ここで、連結機構が、アクチュエータを第 1 アームに対して車両下側へ相対移動可能に連結している。このため、フードに生じた振動によってフードの車幅方向中央部が下死点位置付近に到達するときにアクチュエータが第 1 アームに対して車両下側へ相対移動することで、フードの振動速度が比較的低い状態でフードの内部歪が解放される。これにより、フードの振動の振幅を小さくすることができる。

20

【 0 0 1 1 】

請求項 2 に記載の車両用ポップアップフード装置は、請求項 1 に記載の発明において、前記連結機構は、前記アクチュエータ及び前記第 1 アームの一方に形成された長孔と、前記アクチュエータ及び前記第 1 アームの他方に設けられ、前記長孔に挿通された軸部と、を含んで構成されている。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に記載の車両用ポップアップフード装置では、連結機構が長孔と当該長孔に挿通された軸部とで構成されているため、簡易な構成でアクチュエータを第 1 アームに対して車両下側へ相対移動可能に連結することができる。

30

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に記載の車両用ポップアップフード装置は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の発明において、車体又は前記ベースには、支持部が設けられており、前記アクチュエータの作動開始時に前記支持部が前記アクチュエータを車両下側から支える。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 に記載の車両用ポップアップフード装置では、車体又はベースに支持部が設けられており、アクチュエータの作動開始時にアクチュエータが支持部に車両下側から支えられる。このため、アクチュエータの作動開始時において、アクチュエータの車両下側への移動を支持部によって制限することができる。これにより、アクチュエータによる第 2 アーム（フード）の持上げを良好にすることができる。

40

【 0 0 1 5 】

請求項 4 に記載の車両用ポップアップフード装置は、請求項 1 ～請求項 3 の何れか 1 項に記載の発明において、前記アクチュエータ及び前記第 1 アームの一方には、前記アクチュエータ及び前記第 1 アームの他方に係合された係合部が設けられており、前記アクチュエータの前記第 1 アームに対する車両下側への相対移動が前記係合部によって制限され、持上げられた前記フードの車幅方向中央部が反動によって前記持上位置よりも車両下側へ変位したときに、前記アクチュエータ及び前記第 1 アームの他方と前記係合部との係合状態が解除される。

50

【 0 0 1 6 】

請求項 4 に記載の車両用ポップアップフード装置では、フード持上時にフードに生じる振動によってフードの車幅方向中央部が上死点から下死点へ変位するときに、フードの車幅方向両端部が車両下側へ変位することを抑制できる。そして、フードの車幅方向中央部が下死点又は下死点付近に到達したときに、フードの車幅方向両端部を車両下側へ変位させることができる。これにより、フードに生じる振動の振幅を効果的に小さくすることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

請求項 1 に記載の車両用ポップアップフード装置によれば、フードの持上時に生じるフードの振動の振幅を小さくすることができる。

10

【 0 0 1 8 】

請求項 2 に記載の車両用ポップアップフード装置によれば、簡易な構成でアクチュエータを第 1 アームに対して車両下側へ相対移動可能に連結することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 に記載の車両用ポップアップフード装置によれば、アクチュエータによって第 2 アーム（フード）を良好に持上げることができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 4 に記載の車両用ポップアップフード装置によれば、フードに生じる振動の振幅を効果的に小さくすることができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本実施の形態に係る車両用ポップアップフード装置の車両右側に配置されたポップアップ機構部を模式的に示す車幅方向内側から見た側面図である。

【 図 2 】 図 1 に示されるポップアップ機構部のアクチュエータが作動してフードが持上位置に持ち上げられた後に下降位置に配置された状態を示す側面図である。

【 図 3 】 本実施の形態に係る車両用ポップアップフード装置の全体を示す平面図である。

【 図 4 】 （ A ） は、図 1 に示される連結機構の連結ボルトと長孔との位置関係を拡大して示す拡大図であり、（ B ） は、図 2 に示される連結機構の連結ボルトと長孔との位置関係を拡大して示す拡大図である。

30

【 図 5 】 図 1 に示されるアクチュエータによってフードが持ち上げられたときの車両後側から見たフードの挙動を時系列で説明するための説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 2 】

以下、図面を用いて本実施の形態に係る車両用ポップアップフード装置 3 0 について説明する。なお、図面において適宜示される矢印 F R は車両用ポップアップフード装置 3 0 が搭載される車両 1 0 の車両前方を示し、矢印 U P は車両上方を示し、矢印 R H は車両右方を示している。

【 0 0 2 3 】

図 3 に示されるように、車両用ポップアップフード装置 3 0 は、車両 1 0 のエンジンルーム（パワーユニット室）E R を開閉するフード 1 2 に設けられた一対のポップアップ機構部 3 2 を主要部として構成されている。このポップアップ機構部 3 2 は、フード 1 2 の後部における車幅方向両端部にそれぞれ配設されており、左右のポップアップ機構部 3 2 はいずれも同一（左右対称）に構成されている。このため、以下の説明では車両右側に配置されたポップアップ機構部 3 2 について説明し、車両左側に配置されたポップアップ機構部 3 2 の説明は省略する。

40

【 0 0 2 4 】

図 1 に示されるように、ポップアップ機構部 3 2 は、フード 1 2 を開閉可能に支持するフードヒンジ 3 4 と、車両と歩行者との衝突時に作動するアクチュエータ 6 0 と、アクチュエータ 6 0 の作動を制御する E C U 7 2（図 3 参照）と、を含んで構成されている。ま

50

た、ポップアップ機構部 32 は、フードヒンジ 34 の第 1 ヒンジアーム 40 とアクチュエータ 60 とを連結する連結機構 80 と、アクチュエータ 60 の作動開始時においてアクチュエータ 60 を車両下側から支える「支持部」として支持ブラケット 90 と、を備えている。以下、初めにフード 12 について説明し、次いで上記各構成について説明する。

【0025】

フード 12 は、車両外側に配置されて意匠面を構成するフードアウトパネル 14 と、エンジンルーム E R 側に配置されると共にフードアウトパネル 14 を補強するフードインナパネル 16 と、を含んで構成されている。そして、この両者の端末部がヘミング加工によって結合されている。また、フード 12 がエンジンルーム E R を閉じた状態（図 1 に示される状態）では、フード 12 の前端部が、図示しないフードロックによって車体に固定されている。

10

【0026】

また、フードインナパネル 16 の後端側（後部側）には、膨出部 18 が形成されている。膨出部 18 はフードインナパネル 16 に対して車両下側（エンジンルーム E R）側に膨出されており、膨出部 18 の底壁 18 A が、側断面視でフードアウトパネル 14 と略平行に配置されている。

【0027】

（フードヒンジ 34 について）

図 1 及び図 2 に示されるように、フードヒンジ 34 は、車体に固定された「ベース」としてのヒンジベース 36 と、ヒンジベース 36 に回動可能に連結された「第 1 アーム」としての第 1 ヒンジアーム 40 と、フード 12 に固定された「第 2 アーム」としての第 2 ヒンジアーム 50 と、を含んで構成されている。ヒンジベース 36 は、車両正面視で略逆 L 字形状に形成されると共に、車幅方向内側から見た側面視で車両上斜め前方へ開放された略 V 字形状（詳しくは、図 2 参照）に形成されている。また、ヒンジベース 36 は、車両前後方向に沿って延在する板状の取付部 36 A を備えている。取付部 36 A は、板厚方向を略車両上下方向にして、車体側構成部材であるカウルトップサイド 20 の上面部 20 A に配置されている。なお、カウルトップサイド 20 は、フード 12 の後端側とウインドシールドガラスの下端部との間に車幅方向に沿って延在するカウルの両サイドに設けられている。そして、取付部 36 A が取付ボルト（図示省略）によって上面部 20 A に固定されている。さらに、ヒンジベース 36 は支持部 36 B を備えており、支持部 36 B は、取付部 36 A の車幅方向内側の端部から車両上方側へ屈曲されて、板厚方向を略車幅方向にした板状に形成されている。

20

30

【0028】

第 1 ヒンジアーム 40 は、ヒンジベース 36 の車幅方向内側に配置されると共に、側面視で略逆三角形板状に形成されている。具体的には、第 1 ヒンジアーム 40 は、側面視で、下端部 40 A（図 1 参照）と、下端部 40 A の車両前側且つ車両上側に配置された前端部 40 B と、下端部 40 A の車両後側且つ車両上側に配置された後端部 40 C と、を頂点とした略逆三角形板状に形成されている。

【0029】

また、第 1 ヒンジアーム 40 の後端部 40 C は、車幅方向を軸方向としたヒンジピン 42 によってヒンジベース 36 の支持部 36 B の上端部にヒンジ結合されている。これにより、第 1 ヒンジアーム 40 は、ヒンジピン 42 を回動中心として車両上下方向（図 1 の矢印 A 方向及び矢印 B 方向）へ回動可能に構成されている。さらに、第 1 ヒンジアーム 40 の外周部には、下端部 40 A と前端部 40 B とを結ぶ辺及び下端部 40 A と後端部 40 C とを結ぶ辺において、一对のフランジ部 48 が一体に形成されており、フランジ部 48 は第 1 ヒンジアーム 40 から車幅方向内側へ延びている。

40

【0030】

第 2 ヒンジアーム 50 は、第 1 ヒンジアーム 40 の車幅方向内側に配置されると共に、略車両前後方向に沿って延在されている。具体的には、第 2 ヒンジアーム 50 は、第 1 ヒンジアーム 40 に対して略平行に配置された側壁部 50 A を備えている。この側壁部 50

50

Aの前端部は、車幅方向を軸方向にしたヒンジピン52によって第1ヒンジアーム40の前端部40Bにヒンジ結合されている。これにより、第2ヒンジアーム50は、ヒンジピン52を回動中心として車両上下方向(図1の矢印C方向及び矢印D方向)に第1ヒンジアーム40に対して相対回動可能に構成されている。

【0031】

また、第2ヒンジアーム50は頂壁部50Bを備えている。頂壁部50Bは、側壁部50Aの上端部から車幅方向内側へ折り曲げられて形成されると共に、フード12の膨出部18の下面に沿って略車両前後方向に延在されている。そして、図示しないヒンジボルトによって頂壁部50Bが膨出部18に締結(固定)されている。これにより、ヒンジベース36とフード12(の膨出部18)とが、第1ヒンジアーム40及び第2ヒンジアーム50によって連結されている。

10

【0032】

さらに、第2ヒンジアーム50における側壁部50Aの後端部には、後述するアクチュエータ60のピストンロッド66を連結するための連結軸54が一体に設けられている。この連結軸54は、略円柱状に形成されて、側壁部50Aから車幅方向内側へ突出されている。

【0033】

なお、フードヒンジ34は、本来的にはフード12をボディ(車体)に開閉可能に支持するためのヒンジ部品とされており、後述するアクチュエータ60の非作動状態では、第1ヒンジアーム40と第2ヒンジアーム50とが結合されている。具体的には、第1ヒンジアーム40にシェアピン46が形成されている。このシェアピン46は、第2ヒンジアーム50側へ突出されて、第2ヒンジアーム50の側壁部50Aに形成された孔部56に嵌入されている。これにより、フード12がエンジンルームERを開閉する場合には、第2ヒンジアーム50の第1ヒンジアーム40に対する相対回動が制限された状態で、第1ヒンジアーム40がヒンジピン42を回動中心にして回動するようになっている。なお、シェアピン46を第2ヒンジアーム50に形成し、孔部56を第1ヒンジアーム40に形成してもよい。

20

【0034】

(アクチュエータ60について)

図1及び図2に示されるように、アクチュエータ60は、略円柱状に形成されると共に、第1ヒンジアーム40の車幅方向内側に配置されている。また、アクチュエータ60は、第2ヒンジアーム50の後端部と第1ヒンジアーム40の下端部40Aとを架け渡すように配置されて、側面視で車両上側へ向かうに従い車両後側へ傾斜されている。また、アクチュエータ60は、シリンダ62と、シリンダ62内に収容されたピストンロッド66と、ガス発生装置70と、を含んで構成されており、アクチュエータ60の作動時では、ピストンロッド66がシリンダ62から車両上側へ伸長するようになっている。以下、それぞれの構成について説明する。

30

【0035】

シリンダ62は略円筒形状に形成されている。このシリンダ62の下端部には、取付ブラケット64が固定されている。取付ブラケット64は、側面視でシリンダ62の軸方向を長手方向とする略矩形板状に形成されると共に、その長手方向から見て車幅方向内側へ開放された略凹状に屈曲されている。そして、取付ブラケット64の下端部が、シリンダ62よりも車両下側へ突出されて、後述する連結機構80によって第1ヒンジアーム40に連結されている。

40

【0036】

ピストンロッド66は、略丸棒状に形成されて、シリンダ62と同軸上に配置されると共に、シリンダ62内に収容されている。また、ピストンロッド66の下端部には、図示しないピストンが一体に設けられている。このピストンは、略円柱状に形成されると共に、ピストンロッド66と同軸上に配置されている。そして、ピストンの外周面とシリンダ62の内周面との間がシールされた状態で、ピストンがシリンダ62内に収容されている

50

。

【0037】

また、ピストンロッド66の上端部には、ロッド連結部68が一体に設けられており、ロッド連結部68は車幅方向を軸方向にした略円筒形状に形成されている。そして、ロッド連結部68内に第2ヒンジアーム50の連結軸54が挿入されて、ピストンロッド66の上端部が第2ヒンジアーム50に対して相対回動可能に連結されている。

【0038】

ガス発生装置70は、シリンダ62の下端部に設けられ、シリンダ62の下端部を塞ぐようにシリンダ62内に嵌入されている。このガス発生装置70は、図示しないスクイブ（着火装置）を有しており、スクイブは、ガス発生装置70の燃焼室（図示省略）内に充填されたガス発生剤を着火させるようになっている。

10

【0039】

そして、ガス発生装置70は、後述するECU72と電氣的に接続されており（図2参照）、ECU72の制御によってガス発生装置70が作動するように構成されている。具体的には、ECU72の制御によってガス発生装置70が作動すると、ガス発生装置70におけるスクイブが着火して、ガス発生装置70の燃焼室のガス発生剤が燃焼することによって発生するガスがシリンダ62内に供給されるようになっている。これにより、シリンダ62内に供給されたガスのガス圧によってピストンロッド66がシリンダ62の軸方向に沿って上昇して、フード12が持上げられるようになっている（図2において2点鎖線で示される位置であり、以下この位置を「持上位置」と称する）。

20

【0040】

（ECU72について）

ECU72は、アクチュエータ60の作動制御を行うためのものである。図3に示されるように、ECU72には、衝突検知センサ74が電氣的に接続されており、衝突検知センサ74から出力される信号に基づいて、ECU72がアクチュエータ60を作動させるか否かを判定するようになっている。

【0041】

衝突検知センサ74は、車両10の前端部に配置されたフロントバンパ22のバンパリインフォースメント（図示省略）の前面に配設されている。この衝突検知センサ74は、車幅方向を長手方向とした略長尺状の圧力チューブ76と、圧力チューブ76の長手方向両端部に設けられた圧力センサ78と、を含んで構成されている。そして、歩行者等の衝突体がフロントバンパ22に衝突したときには、圧力チューブ76が押し潰されることで圧力チューブ76内の圧力が変化して、圧力チューブ76内の圧力変化に応じた信号が圧力センサ78からECU72へ出力されるようになっている。なお、衝突検知センサ74を、圧力チャンバや光ファイバを用いた構成としてもよい。

30

【0042】

そして、ECU72は、圧力センサ78の出力信号に基づいて衝突荷重を算出するようになっている。さらに、ECU72は、算出された衝突荷重から衝突体の有効質量を求めると共に、有効質量が閾値を超えるか否かを判断して、車両10への衝突体が歩行者であるのか歩行者以外（例えば、ロードサイドマーカーやポストコーン等の路上障害物）であるのかを判定するようになっている。そして、車両10への衝突体が歩行者であるとECU72が判定したときには、ECU72によってアクチュエータ60（のガス発生装置70）を作動させるように構成されている。

40

【0043】

（連結機構80について）

図1に示されるように、連結機構80は、アクチュエータ60と第1ヒンジアーム40とを連結する部分に適用されている。また、連結機構80は、第1ヒンジアーム40の下端部40Aに固定された「軸部」として連結ボルト82と、アクチュエータ60の下端部を構成する取付ブラケット64に形成された長孔84と、を含んで構成されている。

【0044】

50

連結ボルト 8 2 は、略円柱状に形成されて、軸方向を車幅方向にして第 1 ヒンジアーム 4 0 から車両幅方向内側へ突出されている。また、連結ボルト 8 2 の先端部における外周部には、図示しない雄ネジが形成されている。

【 0 0 4 5 】

図 4 (A) にも示されるように、長孔 8 4 は、取付ブラケット 6 4 の下端部において車幅方向に貫通形成されている。この長孔 8 4 は、側面視でアクチュエータ 6 0 (シリンダ 6 2) の軸方向を長手方向とした略トラック状に形成されて、車両上側へ向かうに従い車両後側に傾斜されている。また、長孔 8 4 の幅寸法は、連結ボルト 8 2 の直径寸法に比して僅かに大きく設定されている (図 4 (A) 及び (B) では、連結ボルト 8 2 と長孔 8 4 との間の隙間を便宜上大きくして記載している)。そして、長孔 8 4 内に連結ボルト 8 2 の基端側の部分が挿通されており、アクチュエータ 6 0 の非作動状態では、連結ボルト 8 2 が長孔 8 4 の下端部に配置されている。また、連結ボルト 8 2 の先端部が取付ブラケット 6 4 に対して車幅方向内側へ突出されて、連結ボルト 8 2 の先端部に連結ナット 8 6 が螺合されている。そして、連結ボルト 8 2 に連結ナット 8 6 が螺合された状態では、連結ナット 8 6 と取付ブラケット 6 4 との間には僅かな隙間が形成されている。これにより、アクチュエータ 6 0 の下端部が、第 1 ヒンジアーム 4 0 に対して車両下側へ相対移動可能に連結されると共に、第 1 ヒンジアーム 4 0 に対して連結ボルト 8 2 の軸回りに相対回転可能に連結されている。

【 0 0 4 6 】

また、図 2 に示されるように、ピストンロッド 6 6 が第 2 ヒンジアーム 5 0 を持上位置 (図 2 の 2 点鎖線で示された位置) に持上げた後に、アクチュエータ 6 0 が連結ボルト 8 2 (第 1 ヒンジアーム 4 0) に対して車両下側へ相対移動することで、アクチュエータ 6 0 と共に第 2 ヒンジアーム 5 0 (フード 1 2 後部の車幅方向両端部) が持上位置よりも車両下側へ変位するようになっている。そして、連結ボルト 8 2 が長孔 8 4 の上端部に配置された位置が下降位置 (図 2 及び図 4 (B) に示される位置) とされており、下降位置では、連結ボルト 8 2 が長孔 8 4 の上端部における内周部に当接するようになっている。なお、図 4 (B) では、便宜上、連結ボルト 8 2 を長孔 8 4 から離間して記載している。

【 0 0 4 7 】

さらに、図 4 (A) に示されるように、長孔 8 4 の内周部には、一对の「係合部」としてのシェア部 8 8 が設けられている。このシェア部 8 8 は、連結ボルト 8 2 に対して長孔 8 4 の上端側に配置されると共に、長孔 8 4 の内周部から長孔 8 4 の幅方向内側へ突出されている。そして、シェア部 8 8 が連結ボルト 8 2 に係合されている。換言すると、アクチュエータ 6 0 に設けられたシェア部 8 8 が、連結ボルト 8 2 を介して第 1 ヒンジアーム 4 0 に係合されている。このため、本発明における「アクチュエータ及び第 1 アームの他方に係合された」とは、他の部材を介して係合された場合も含んでいる。これにより、アクチュエータ 6 0 の第 1 ヒンジアーム 4 0 に対する車両下側への相対移動がシェア部 8 8 によって制限されるようになっている。なお、図 4 (A) では、便宜上、シェア部 8 8 を連結ボルト 8 2 から離間して記載している。

【 0 0 4 8 】

一方、詳細については後述するが、アクチュエータ 6 0 が作動してフード 1 2 が持上位置に持上げられたときには、車両後側から見て、フード 1 2 の車幅方向両端部を節としてフード 1 2 の車幅方向中央部を腹とするようにフード 1 2 が上下方向に単振動しようとする。そして、フード 1 2 の車幅方向中央部が持上位置よりも車両下側の下死点又は下死点付近に到達 (変位) するときにシェア部 8 8 が破断して、シェア部 8 8 と連結ボルト 8 2 との係合状態が解除されるようになっている。これにより、アクチュエータ 6 0 の第 1 ヒンジアーム 4 0 に対する車両下側への相対移動が許可されるようになっている。

【 0 0 4 9 】

(支持ブラケット 9 0 について)

図 1 に示されるように、支持ブラケット 9 0 は、アクチュエータ 6 0 の車両下側で且つ第 1 ヒンジアームの車幅方向内側に配置されて、車体に固定されている。この支持ブラケ

10

20

30

40

50

ット 90 は、アクチュエータ 60 の取付ブラケット 64 の下端と車両上下方向に対向して配置されると共に、取付ブラケット 64 の下端に当接されている。これにより、アクチュエータ 60 の作動開始時に支持ブラケット 90 がアクチュエータ 60 を車両下側から支えるようになっている。

【 0 0 5 0 】

次に、本実施形態の作用及び効果について説明する。

【 0 0 5 1 】

図 1 に示される状態が車両用ポップアップフード装置 30 の非作動状態である。この状態のときには、アクチュエータ 60 が非作動状態にあるため、ピストンロッド 66 の大半がシリンダ 62 内に収容されている。また、ピストンロッド 66 のロッド連結部 68 (上端部) が、第 2 ヒンジアーム 50 の連結軸 54 に回動可能に連結されており、アクチュエータ 60 の下端部が連結機構 80 によって第 1 ヒンジアーム 40 に連結されている。

10

【 0 0 5 2 】

この状態から、歩行者等の衝突体と車両 10 が前面衝突すると、衝突体と前面衝突したことが衝突検知センサ 74 によって検知され、ECU 72 に衝突信号が出力される。ECU 72 では、入力された衝突信号に基づいて車両用ポップアップフード装置 30 を作動させるべきか否かを判断し、車両用ポップアップフード装置 30 を作動させるべきと判断すると、ECU 72 からアクチュエータ 60 に作動信号が出力される。これにより、アクチュエータ 60 のガス発生装置 70 におけるスクイブが着火して、シリンダ 62 内にガスが供給される。

20

【 0 0 5 3 】

シリンダ 62 内にガスが供給されると、シリンダ 62 内のガス圧によってピストンロッド 66 がシリンダ 62 に対して車両上側へ伸長する。ピストンロッド 66 がシリンダ 62 に対して車両上側へ伸長すると、ピストンロッド 66 が第 2 ヒンジアーム 50 の後端部を車両上側へ持ち上げて、フード 12 の車幅方向両端部が持上位置に持ち上げられる(図 2 の 2 点鎖線で示されるフード 12 を参照)。このときには、第 2 ヒンジアーム 50 と第 1 ヒンジアーム 40 との間を結合するシェアピン 46 が破断して、第 2 ヒンジアーム 50 が第 1 ヒンジアーム 40 に対して車両上側へ相対回動される。また、第 1 ヒンジアーム 40 が、ヒンジベース 36 に対して車両上側へ相対回動されて、支持ブラケット 90 に対して車両上側へ離間する。

30

【 0 0 5 4 】

次に、図 4 及び図 5 を用いて、アクチュエータ 60 (ポップアップ機構部 32) がフード 12 後部の車幅方向両端部を持ち上げたときの、フード 12 の挙動と、連結機構 80 の状態と、の関係を説明する。なお、図 5 では、アクチュエータ 60 がフード 12 を持ち上げたときの車両後側から見たフード 12 の状態を時系列で模式的に示しており、フード 12 の車幅方向両端部が白抜きの丸印で示されている。

【 0 0 5 5 】

図 5 の (1) に示される状態は、アクチュエータ 60 がフード 12 を持ち上げる前の状態を示している。この状態では、アクチュエータ 60 が非作動状態であるため、連結機構 80 では、第 1 ヒンジアーム 40 に設けられた連結ボルト 82 が、アクチュエータ 60 の取付ブラケット 64 に形成された長孔 84 の下端部に配置されている。

40

【 0 0 5 6 】

そして、アクチュエータ 60 の作動が開始すると、ピストンロッド 66 が瞬時に上昇して、フード 12 が持上位置に持ち上げられる。このとき、フード 12 を持ち上げることによる車両下側への反力がフード 12 からアクチュエータ 60 に作用してアクチュエータ 60 が車両下側へ移動しようとする。一方、アクチュエータ 60 の取付ブラケット 64 は支持ブラケット 90 に当接しているため、支持ブラケット 90 によって当該反力を受け止める(図 1 参照)。これにより、アクチュエータ 60 の作動開始時におけるアクチュエータ 60 の車両下側への移動が規制されて、連結機構 80 では、長孔 84 の下端部に連結ボルト 82 が配置された状態が維持されている(図 4 (A) 参照)。

50

【 0 0 5 7 】

また、ピストンロッド 6 6 によって第 2 ヒンジアーム 5 0 (フード 1 2) を持上位置に持上げるときには、第 1 ヒンジアーム 4 0 は第 2 ヒンジアーム 5 0 に追従してヒンジベース 3 6 に対して車両上側へ回転する。このため、第 2 ヒンジアーム 5 0 (フード 1 2) が持上位置に持上げられたときには、長孔 8 4 の下端部に連結ボルト 8 2 が配置された状態が維持されている (図 4 (A) 参照) 。

【 0 0 5 8 】

一方、フード 1 2 の車幅方向両端部をアクチュエータ 6 0 によって持上げるときには、フード 1 2 の車幅方向中央部は慣性力によってその位置に留まろうとする。このため、アクチュエータ 6 0 によるフード 1 2 の持上初期では、フード 1 2 の車幅方向両端部のみが持

10

。

【 0 0 5 9 】

さらに、フード 1 2 の車幅方向中央部では、車両上下方向への変位は制限されていないため、車両上側へ変位するフード 1 2 の車幅方向中央部は慣性力によって持上位置よりも車両上側へ変位する。またさらに、フード 1 2 の車幅方向両端部では、フードヒンジ 3 4 によって車両上側への変位が制限されている。このため、フード 1 2 の車幅方向中央部が上死点 (図 5 の (4) の状態を参照) に到達した時点で、フード 1 2 の車幅方向中央部が反動によって車両下側への変位に反転される。これにより、車両後側から見て、フード 1 2 の車幅方向中央部が腹となり、フード 1 2 の車幅方向両端部が節となるように、フード 1 2 が単振動しようとする。なお、フード 1 2 の車幅方向中央部が、持上位置よりも車両上側へ変位するときには、フード 1 2 の振動によって車両上側への力がフード 1 2 に作用しているため、連結機構 8 0 では、長孔 8 4 の下端部に連結ボルト 8 2 が配置された状態が維持されている (図 4 (A) 参照) 。

20

【 0 0 6 0 】

そして、反動によって車両下側へ変位するフード 1 2 の車幅方向中央部は、上死点から持上位置を通過して下死点 (車両下側への変位から車両上側への変位に切り替わる点) 側へ変位する (図 5 の (5) の状態を参照) 。このとき、フード 1 2 には車両下側への力が作用するが、アクチュエータ 6 0 の長孔 8 4 に設けられたシェア部 8 8 が連結ボルト 8 2

30

【 0 0 6 1 】

そして、フード 1 2 の車幅方向中央部が下死点又は下死点付近に到達すると、シェア部 8 8 が破断して、シェア部 8 8 と連結ボルト 8 2 との係合状態が解除される。これにより、アクチュエータ 6 0 が第 1 ヒンジアーム 4 0 に対して車両下側へ移動して、フード 1 2 の車幅方向両端部が下降位置へ変位する (図 5 の (6) の状態を参照) 。すなわち、連結機構 8 0 では、長孔 8 4 が連結ボルト 8 2 に対して車両下側へ相対移動して、長孔 8 4 の上端部における内周部に連結ボルト 8 2 が当接する (図 4 (B) 参照) 。

40

【 0 0 6 2 】

このように、本実施の形態に係る車両用ポップアップフード装置 3 0 では、連結機構 8 0 によってアクチュエータ 6 0 が第 1 ヒンジアーム 4 0 に対して車両下側へ相対移動可能に連結されている。そして、上述したように、アクチュエータ 6 0 によるフード 1 2 の持上時に生じるフード 1 2 の振動において、フード 1 2 の車幅方向中央部が上死点から車両下側へ変位して下死点又は下死点付近に到達すると、シェア部 8 8 が破断して、アクチュエータ 6 0 が第 1 ヒンジアーム 4 0 に対して車両下側へ相対移動する。これにより、フード 1 2 の振動速度が略ゼロとなる時点でフード 1 2 の内部歪が解放されて、フード 1 2 が

50

略水平状態となる。その結果、フード１２の持上時に生じるフード１２の振動の振幅を小さくすることができる。

【００６３】

また、連結機構８０は、アクチュエータ６０の取付ブラケット６４に形成された長孔８４と、第１ヒンジアーム４０に設けられた連結ボルト８２と、を含んで構成されている。このため、簡易な構成でアクチュエータ６０を第１ヒンジアーム４０に対して車両下側へ相対移動可能に連結することができる。

【００６４】

さらに、アクチュエータ６０の車両下側には支持ブラケット９０が設けられており、支持ブラケット９０は車体に固定されている。そして、アクチュエータ６０の作動開始時にアクチュエータ６０が支持ブラケット９０によって車両下側から支えられる。このため、アクチュエータ６０の作動開始時に、フード１２からアクチュエータ６０に作用する反力を支持ブラケット９０によって受けて、アクチュエータ６０の車両下側への移動を支持ブラケット９０によって制限することができる。これにより、アクチュエータ６０による第２ヒンジアーム５０（フード１２）の持上げを良好にすることができる。

【００６５】

また、上述したように、フード１２の車幅方向中央部が下死点又は下死点付近に到達したときに、シェア部８８が破断して、シェア部８８と連結ボルト８２との係合状態が解除される。このため、フード１２の持上時にフード１２に生じる振動によってフード１２の車幅方向中央部が上死点から下死点へ変位するときに、フード１２の車幅方向両端部が持上位置から車両下側へ変位することを抑制できる。そして、フード１２の車幅方向中央部が下死点又は下死点付近に到達したときにフード１２の車幅方向両端部を持上位置から車両下側へ変位させることができる。これにより、フード１２に生じる振動の振幅を効果的に小さくすることができる。

【００６６】

なお、本実施の形態では、連結機構８０の長孔８４が、アクチュエータ６０の取付ブラケット６４に形成され、連結ボルト８２が第１ヒンジアーム４０に固定されている。これに代えて、長孔８４を第１ヒンジアーム４０に形成し、連結ボルト８２をアクチュエータ６０の取付ブラケット６４に固定してもよい。この場合には、例えば、長孔８４を側面視で車両上側へ向かうに従い車両後側へ傾斜するように配置して、連結ボルト８２を取付ブラケット６４から車幅方向外側へ突出させると共に、連結ボルト８２を長孔８４の上端部に配置するように構成してもよい。

【００６７】

また、本実施の形態では、支持ブラケット９０が車体に設けられているが、支持ブラケット９０をヒンジベース３６に設けるように構成してもよい。

【００６８】

また、本実施の形態では、シェア部８８が取付ブラケット６４の長孔８４における内周部に設けられているが、シェア部８８を第１ヒンジアーム４０に設けるように構成してもよい。例えば、図１において２点鎖線で示されるように、シェア部８８を第１ヒンジアーム４０から車幅方向内側へ突出するように形成して、シェア部８８と取付ブラケット６４とが係合して、アクチュエータ６０の第１ヒンジアーム４０に対する車両下側への相対移動を制限するように構成してもよい。

【００６９】

また、本実施の形態では、上述したように連結ボルト８２に係合するシェア部８８が取付ブラケット６４の長孔８４に形成されているが、シェア部８８を省略してもよい。例えば、連結ボルト８２の直径寸法及び長孔８４の幅寸法を適宜調節して、連結ボルト８２と長孔８４の内周部との間の摩擦力によって、フード１２の車幅方向中央部が下死点又は下死点付近に到達したときに長孔８４（アクチュエータ６０）が連結ボルト８２（第１ヒンジアーム４０）に対して車両下側へ変位するように構成してもよい。また、例えば、連結ナット８６と取付ブラケット６４とを接触するように構成して、連結ナット８６と取付ブ

ラケット 64 との間の摩擦力によって、フード 12 の車幅方向中央部が下死点又は下死点付近に到達したときに長孔 84（アクチュエータ 60）が連結ボルト 82（第 1 ヒンジアーム 40）に対して車両下側へ変位するように構成してもよい。

【0070】

また、本実施の形態では、フード 12 がエンジンルーム ER を閉じた状態において、アクチュエータ 60 の取付ブラケット 64 が支持ブラケット 90 に当接しているが、取付ブラケット 64 と支持ブラケット 90 との間に僅かな隙間を形成するように設定してもよい。すなわち、アクチュエータ 60 の作動開始時に支持ブラケット 90 がアクチュエータ 60 を車両下側から支えるように構成されていればよい。また、取付ブラケット 64 と支持ブラケット 90 との間に緩衝材を介在させて、取付ブラケット 64 と支持ブラケット 90 とが干渉することによる異音等の発生を抑制するように構成してもよい。

10

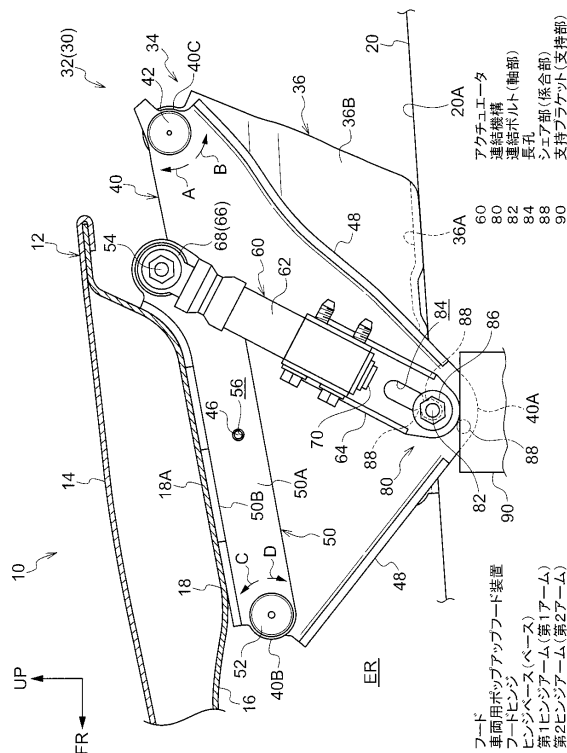
【符号の説明】

【0071】

- 12 フード
- 30 車両用ポップアップフード装置
- 34 フードヒンジ
- 36 ヒンジベース（ベース）
- 40 第 1 ヒンジアーム（第 1 アーム）
- 50 第 2 ヒンジアーム（第 2 アーム）
- 60 アクチュエータ
- 80 連結機構
- 82 連結ボルト（軸部）
- 84 長孔
- 88 シェア部（係合部）
- 90 支持ブラケット（支持部）

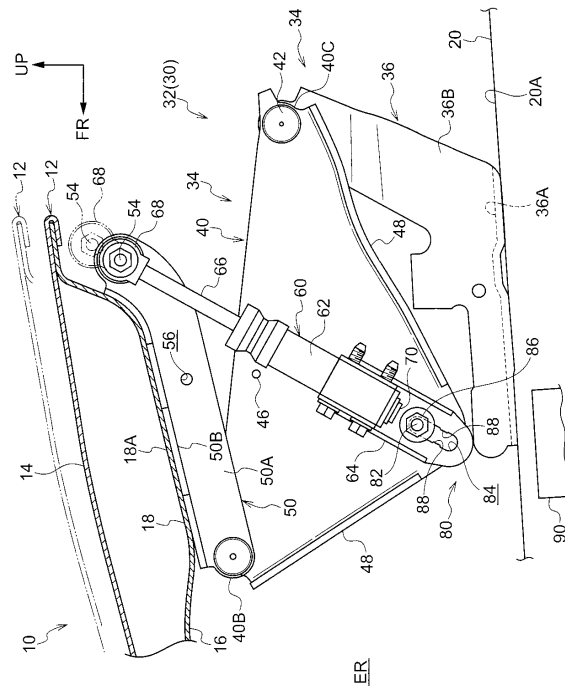
20

【図 1】



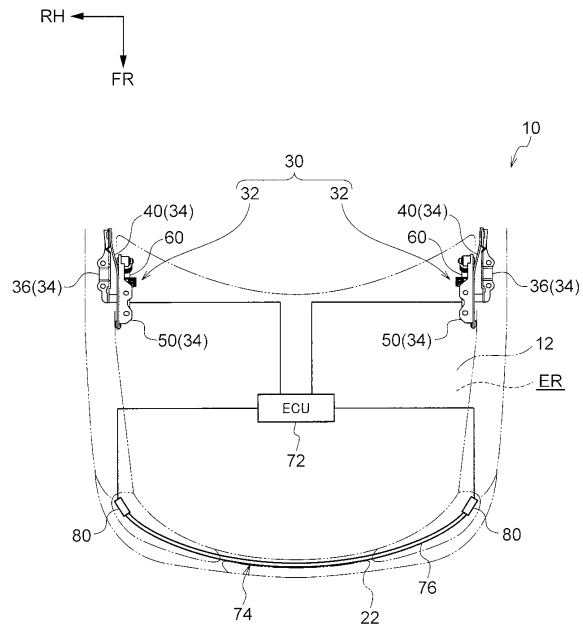
12
30
34
36
40
50

【図 2】

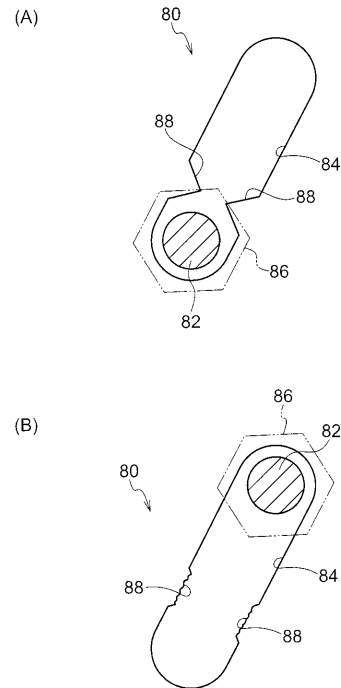


ER

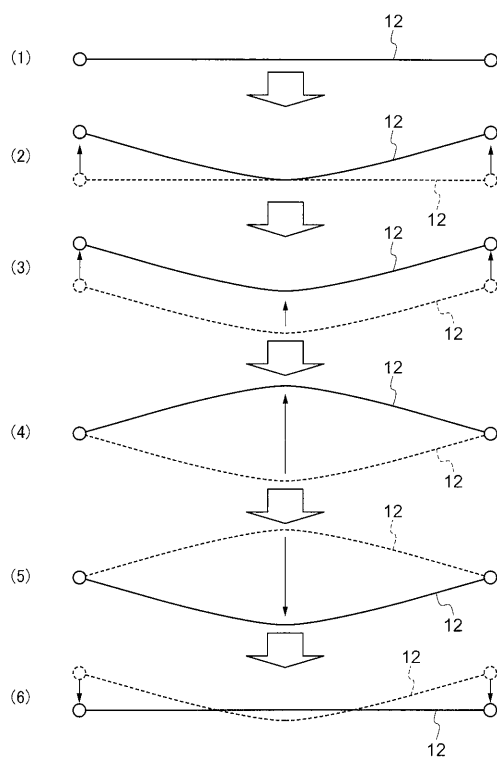
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 独国特許出願公開第10116716(DE, A1)
独国特許出願公開第19957872(DE, A1)
特開2009-202871(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60R 21/38
B62D 25/10